



BIBLIOTHECA
UNIV. JAGELL.
CRACOVENSIS

53450

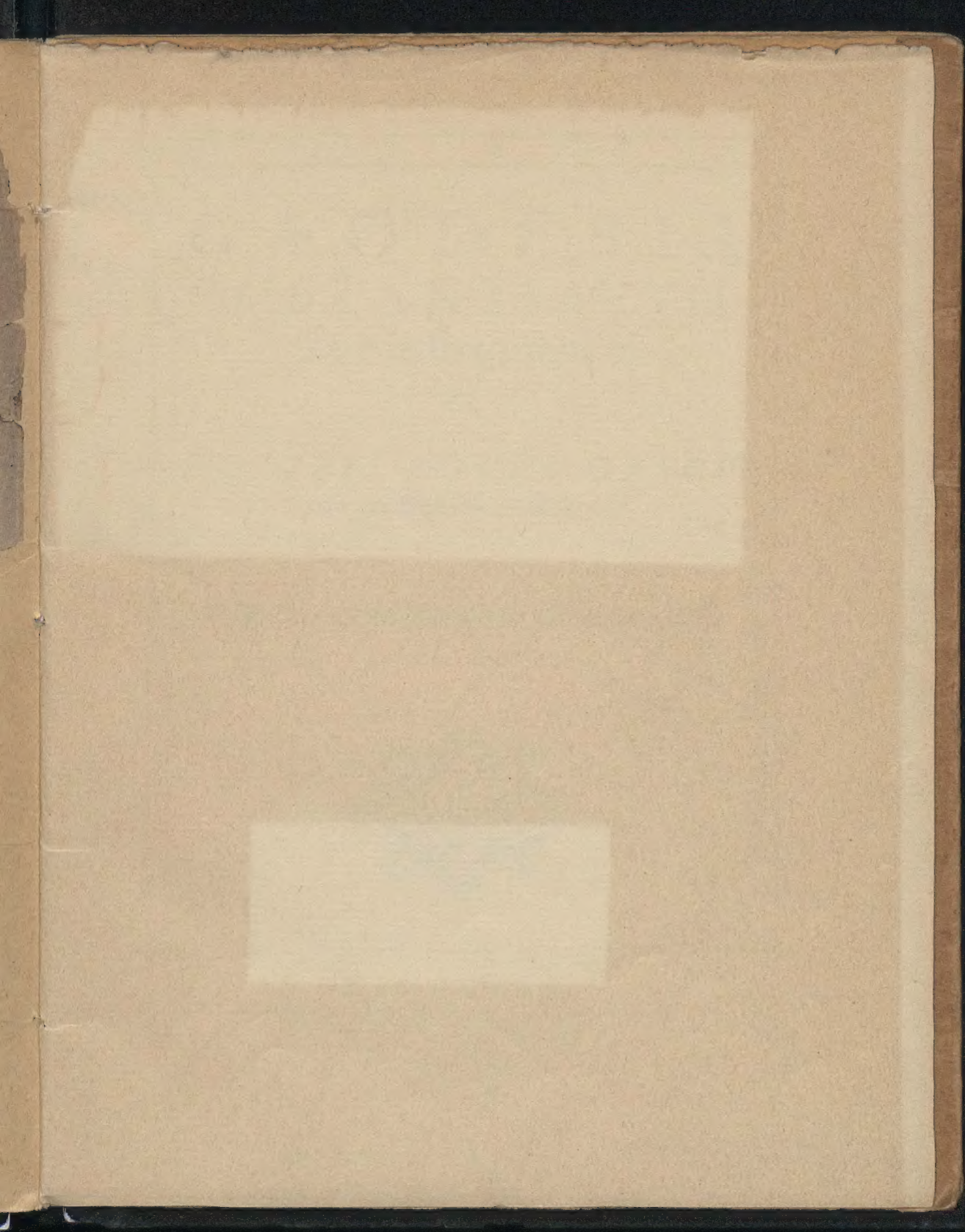
Mag. St. Dr.

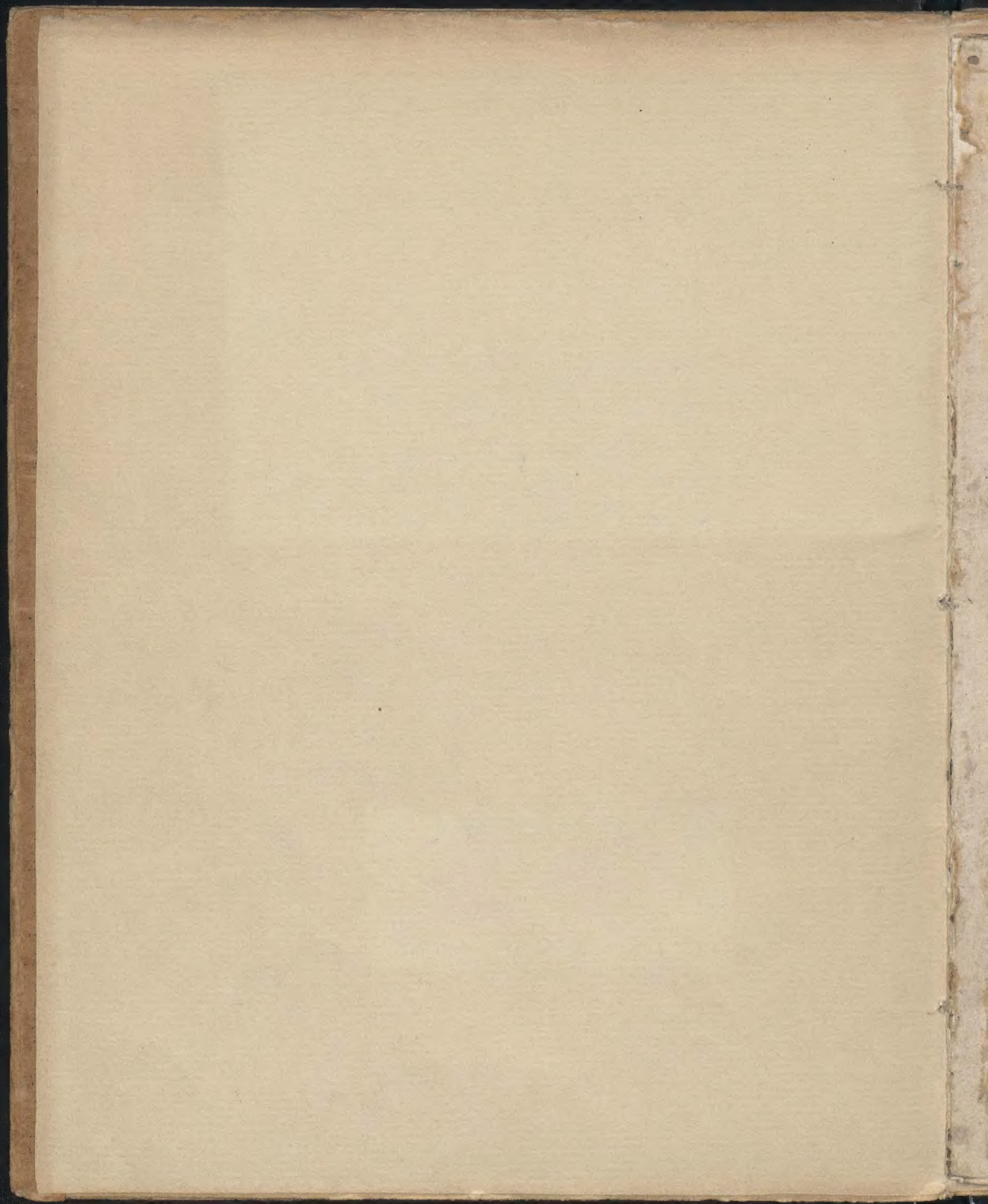
53450

I

Brasili Joan: Gacodesia distantiarum sine
instrumento et Polybii locus obscurior
geometricae explicatus. 1690

Matern N 478.





GÆODESIA
DISTANTIARVM
fine instrumento,
&

POLYBII LOCVS OBSCV-
rior geometricè explicatus.

A M. IOANNE BROSCIO Curzelouienfi.



CRACOVIAE,
In Officina Andrea Petriconij, Typographi S. R. M.
Anno Domini, 1610.

RECEIVED



BRITISH LIBRARY

53450
I

AD MODVM REVERENDIS,
CLARISSIMIS
ET EXCELLENTISSIMIS
Dominis, maioris Collegij in
celebri Cracouiensi Vniuersitate,
PROFESSORIBVS,

Patronis suis colendissimis S.

Mathematicam professionem triplicem esse, illustrioris notæ Mathematicis firma stat sententia, Patres admodum Reuerendi: Euclidean primam, quæ Arithmetici & Geometricis demonstrationibus occupata, copiosissimè in libris elementorum ab Euclide Geometrarum summo proponitur: Ptolemaicam alteram, quæ partim motus corporum cælestium considerat, & illorum apparentem inæqualitatem, ad quandam ceu regulam summa industria & subtilitate redigit; partim terræ marisque tractus secundum longitudinem & latitudinem, per symmetriam quandam cum circulis cælestibus, emetitur. Tertiam Archimedeam, quæ in explicandis opticis, musicis, & mechanicis miraculis versatur. Prima sola est veluti fons, ex quo reliquarum causæ & fundamenta derivantur: Ut Euclidea quidem contemplationes verè aureas, Ptolemaica verò & Archimedea usus harum longè præstantissimos exhibeat. Hinc Plato ingenij princeps, Arithmeticam & Geometriam geminas alas, quib. in cælum subueheremur, solebat appellare. Nam Astronomia tota, ut apparet ex ma-

A 2 gni illius

gni illius Ptolemai magna syntaxi, & Atlantico reuolutionū
Nicolai Copernici, Viri incomparabilis opere, nihil aliud est
quàm arithmetica motuum cælestium numeratio, quam ge-
ometrica globorum æthereorum, & stellarum quæ illis adnatæ
inherent, secundum suas magnitudines, progressiones ac in-
terualla, conformatio & dimensio. Optica Verò in visu ni-
hil aliud est, nisi Geometria in luce, Umbra, colore. Musica in
sonis & concentibus, eorumq; harmonia & iucundissimo con-
sensu quid aliud quàm in auditu Arithmetica? quod si mecha-
nicos illos stupendi Archimedis, mirandi Archite, aliorumq; co-
natus expendere velimus, nil nisi Geometria & Arithmetica
vsum quendam hominum vtilitatibus accommodatum in-
ueniemus. Quamobrem cum in animum induxissem meum,
pulcherrimam illam Matheſeos *ἐγκυκλοπαιδαν*, summa animi
contentione perlustrare, videremq; non posse id fieri, nisi ele-
menta Euclide a primùm perciperentur, dedi me totum perdi-
ſcenda Geometria, ut in Ptolemaica & Archimede a felicior
euentus, dante Deo, in rem Ecclesiæ & Academiæ, conatui meo
reſponderet. Atq; post emensam studij partem primam, vires
ingenij mei, fateor exiguas, pertentans, cogitavi mecum, an
aliqua possem ab aliis tantum adumbrata, Geometrica apo-
dixi demonstrare. & reperi primò è vestigio Geodesiam in
Libello distantiarum celeberrimi Mathematici Gemmæ Fri-
ſii, saltem insinuata, non geometricè demonstratam: deinde
in Polybio Historicorum clarissimo, locum geometricum pror-
sus, qui Geometria imperitis non posset persuaderi. Duplicem
hanc experiundi projectus, maioribus etiam meis ita iubenti-
bus, aperui mihi paleſtram, quarum altera dogmatisten, alte-
ra interpretem agerem. Quid multa? Mathematica ille Di-
uæ docti huius pulueris præſides, paleſtrita suo mediocrem su-
dorem

dorem citra languorem scilicet excusserunt. Inueni enim maxima cum animi mei voluptate, rationem illius Gaodesiae primum, deinde paradoxum Polybianum. geometris nequaquam paradoxum, sed theorema & problema verissimum esse. Ergo hac quasi leniore studiorum meorum velitatione magis excitatus, dum reliquos pulueris geometrici passus persequor, primi certaminis tenuia spolia cum studiosis geometriae diuidenda, vobis sapientissimis adhibitis arbitris, existimaui. Cum enim secundum Deum Academiae, praecipue Mathematicum à multis retroactis temporibus altrici, plurimum debeam, vobis Reuerendi Patres, qui ad clauum augustissimi huius Lycei consediſtis, hunc ingenioli mei factum, quasi debita gratitudinis primitias, & voluptatis propter inuentam demonstrationem conceptae signum, emulatus hac in parte Veteres Geometras inspiciendum & diiudicandum offerre debui. Quid enim, an non ingens illud magne Graeciae, imò philosophiae lumen Pythagoras, inuenta ratione laterum trianguli orthogoni Mathematicis musis hecatomben immolauit? Thales Milesius priscorum sapientum triarius, propter adscriptionem circuli & trianguli, boue mactato, diuas illas nonne honorauit? Eratosthenes ingeniosissimus ob inuentam cubi duplandi rationem, epigramma & votiuam tabellam praeclarae artis interpretem & nunciam, in templo deorum an non suspendit? At ego non hecatomben, non bouem, sed mentem meam integram & laborem (quisquis ille est) vobis Reuerendi Patres, hoc est Academiae voueo: & ad perpetuum voti mei testimonium, votiuam hanc tabellam, ἀνάμνησιν laboris mei Mathematici, dedico & consecro. Quamobrem maiorem in modum peto, ut R. P. U. Mathematicum hoc munusculum, alacri animo excipiant. quod si fiet, accendent & excitabunt studiū

A 3

meum,

meum, ad quædam ex Ptolemaeo & Copernico perficienda,
quæ studiosis Mathematicis tanto gratiora futura sunt, quanto
plus temporis in illis recoquendis & ad finem deducendis poni
debet. Sed iam tandem opellam hanc meam, promptitudine
magis & obseruantia, quam ingenio vel labore comendandam:
perpetuum meæ in vestrum augustissimum collegium voluntatis
monumentum vobis viri sapientissimi (VM BONO DEO
sisto: vestra hæc sunt, in vestro scilicet fecundissimo solo
nata: vobis debentur omnia; nam & author eorum totus,
quantuluscunq; est, vestrum se lubens & merito agnoscit,
vernamq; Academiæ perpetuum fore pallicetur. Vos, (quæ
vestra summa est animorum prudentia & humanitas) ani-
mum non hominem pensate, hæc Mathemáticas literulas,
quæ vobis post Deum viuere & placere gestiunt, infra tot a-
liorum vestræ scholæ Mathematicorum semper victricia si-
gna, in vestro musarum sacrario repositas, benignitate ve-
stra fouete & propagate. Quos Deus Opt: Max: utraq; sa-
lute florentes, Ecclesiæ, Academiæ, bonisq; literis diutissime
seruet, & ex terrena hac ad cælestem illam Academiã trans-
latos, veræ sapientiæ felicitatisq; brauiis, beata in æternitate
coronet. Cracouiæ in museolo meo, x. Calendas Septemb.
Anno à partu Virginis, 1610.

Vestris Admodum Reuerendis &
Clarissimis Dominationibus

deuotissimus

M. Ioannes Broscius
Curzelouienfis.

GÆODESIA DI STANTIARVM SINE INSTRUMENTO.



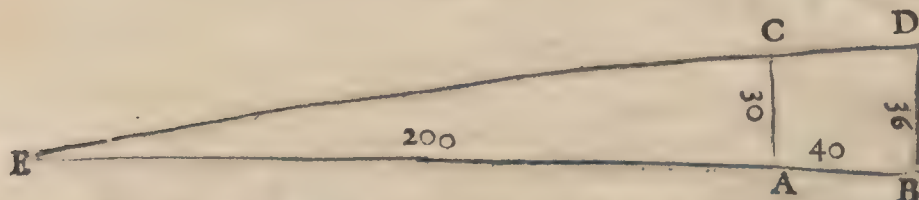
Isa turri, si distantiam illius à te libet inuenire, sine vlllo instrumento; elige tibi campum, in quo possis huc & illuc ire: & quamuis non fuerit planus, non adeò refert. Primò igitur accede turrim versus, & pone aliquod signū erectum, quod ex loco remotiore possit facillè videri: sitq; verbi gratia A. ab hoc retrogradere ad certam distantiam, hoc est 100. vel 200. pedes, ita vt inter te & turrim directè sit primum signum. Hic pone secundum signum B. Eruntq; iam in vna recta linea, turris E, primum signum A, secundum B. linea verò AB vocetur distantia prima.

Secundò, ab A primo signo procede in latus orthogonaliter, seu secundum angulos rectos, ad 50. vel 100. pedes; & hic pone tertium signum C. distantia verò huius à primo signo A, vocetur distantia secunda.

Tertiò, à B secundo signo, procede in eandem partem orthogonaliter, ita vt inter tuum visum & turrim, sit directè signū tertium, vbi quartum signum D collocabis. intervallū autem, quod est inter B & D vocetur tertia distantia. Ergo turris E, tertium signum C, & quartum D, erunt in vna recta linea.

His tribus intervallis habitis, facillè distantiam inueniemus hac ratione. Secundam distantiam subtrahe à tertia, residuum erit diuisor: deinde multiplica tertiam distantiam per primam; productum ex multiplicatione, diuide per primò inuentum diuisorem, quotiès ostendet veram turris distantiam à signo ^{secundo} primo. Vel alia ratione: Subtrahe secundam distantiam à tertia, & per residuum diuide productum ex

ctum ex prima & secunda distantia, quotiens ostendet distantiam turris à signo primo.



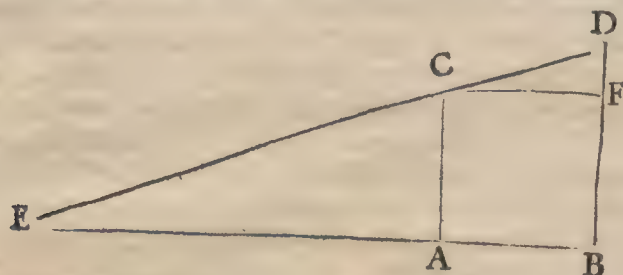
Sit exempli causa campus patens A B C D, turris visa E. Volo scire, quanta sit illius ab hoc campo distantia. Primò itaq; pono baculum erectum A, & retrogredior per rectam lineam, distantia 40. passuum vsq; ad B. itaq; A B. est distantia prima. Deinde ab A progredior in latus orthogonaliter vsq; in C, interuallo 30. passuum: hinc pono aliud signū, & A C erit distantia secunda. Postremo ex B, orthogonaliter procedo vsq; in D, ita vt inter D visum meum, & E turrim, sit directè C, hoc est, vt E C D sint in vna recta linea. & facta dimensione B D, inuenio 36. passus, tertiam distantiam. Subtraho itaq; A C 30. passus, à B D 36. relinquitur diuisor passuum 6. Multiplico B D in A B, hoc est 36. per 40. prouenit numerus 1440. quem diuido per 6. in quotiente proueniunt 240. longitudo videlicet B E.

Vel multiplico 30 per 40. prouenientem numerum 1200. diuido per 6. quotiens dat 200 longitudinem A E.

Hæc verò Gæodesia est doctissimi Gemmæ Frisij parum immutata in distantiarum denominatione, vt studiofis Geometriæ facilius proponi posset: quæ tamen ab illo sine demonstratione est proposita. nam sub finem præcepti sic addit: Huius rei demonstrationem si quis requirat Mathematicam, me adeat, nam in promptu habeo, quamuis hinc non adiciam: neq; enim locus hic demonstrationem, sed instructionem expostulat.

Sed cum

Sed cum Mathematici proprium munus sit, non solum afferere, verum etiam demonstrare: idcirco ne aliquod dubium relinquitur veritatis metam affectantibus, quænam huius Gæodesiæ ratio sit, ex geometriæ fõtibus deducamus.



Sit ergo triangulum rectangulum BDE, in quo angulus ad B rectus, ducatur primum ex puncto A, vbilibet in linea EB assumpto, perpendicularis AC per 11. p. 1. deinde à puncto C in linea ED cadat perpendicularis CF, super lineam BD per 12. p. eiusdem. Itaq; cum anguli ad A & B ponantur æquales ex hypothesi, AC, & BD erunt parallelæ per 28. p. 1. Item rectæ CF, & EB, sunt parallelæ per eandem: quia angulus FCA, æquatur angulo ~~E~~ A C. Ergo triacula DFC, & CAE, & DBE erunt similia. per corollarium 4. p. 6. eritque vt DF ad FC, sic DB ad BE. rursus vt DF ad FC, sic CA ad AE per 4. p. 6. Inuenta igitur per Gæodesiam longitudine DF, & FB, quæ æqualis est CA, & DB, datur per regulam proportionum longitudo BE.

Instituatur autem analogia hoc modo: DF habens in longitudine passus 6. dat FC 40 passuum, quantum dabit DB 36. Facta operatione, prouenit longitudo BE, 240 passuum. Vel DF 6. dat FC 40. quantum dabit AC 30. operatione peracta proueniet longitudo AE 200.

Ac vt eadem demonstratio clarior euadat, analysi apodictica eam in Syllogismos resoluam, vt intelligatur con-

B

nexio

GÆODESIA

nexio pulcherrima omnium Syllogismorum, qui continentur hac demonstratione: Primum igitur supponitur angulorum æqualitas ad A & B, ut ex Gæodesia manifestum est.

Ex angulorum æqualitate infertur parallelismus linearum. Si in duas rectas lineas, recta incidens linea, externum angulum interno & opposito, & ad easdem partes æqualem fecerit: aut internos & ad easdem partes duobus rectis æquales: parallelæ erunt inter se ipsæ rectæ lineæ 28. p. 1.

In rectas A C & B D, linea E A B incidens efficit angulum externum C A E, æqualem interno D B E per hypothese-
sim. Ergo A C & B D erunt parallelæ.

Hoc modo etiam arguitur æquidistantia linearum C F, & A B seu E A B, quia anguli interiores eadem parte F C A & B A C æquantur duobus rectis.

Ex parallelismo infertur similitudo triangulorum.

Linea recta quæ parallela ducitur vni lateri in triangulo, aufert triangulum toti triangulo simile. corollarium est 4. p. 6.

Sed linea A C parallela est lateri D B, similiter linea C F parallela est lateri E B. ut patet ex priore syllogismo.

Ergo per illas auferuntur triangula D F C, C A E, similia toti triangulo D B E.

Ex triangulorum similitudine proportio laterum.

Similes figuræ rectilineæ angulos singulos singulis æquales habent, atq; etiam latera quæ circum æquales angulos proportionalia. 1. d. 6.

Triangula D F C, C A E, D B E, sunt similia, ut superiori syllogismo probatum est.

Ergo sunt æquiangula, & proportionalia lateribus æquahum angulorum. Latera igitur illa erunt proportionalia, D F, C A, D B, quia æquales angulos respiciunt D C F, C E A, D E B. similiter C F, E A, E B, opposita æqualibus angulis C D F, E C A, E D B.

Hac autem proportione datis tribus lateribus per gæodesiam, quartum ignotum inuestigabitur.

Quæ ratio est D F ad F C, eadem est D B ad B E per
4. p. 6.

G Æ O D E S I A.


4. p. 6. Sed D F ad F C per gæodesiam est vt 6. ad 40. Ergo per regulam proportionum D B 36. erit ad E B, vt ad 240. Rursus. Quæ ratio est D F ad F C, eadem est C A, ad A E. per 4. p. 6. Sed D F ad F C est vt 6. ad 40. Ergo C A 30. erit ad A E vt ad 200.

Quod erat inquirendum.

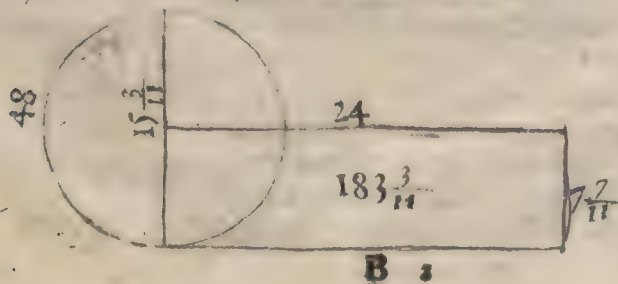
Hæc itaq; gæodesiæ istius ratio est, ex Geometriæ fontibus deducta ; ex qua apparet, quantus sit geometricæ contemplationis vsus, si non propter se tantum expectatur, hoc est si præceptorum Euclideorum, non veritas tantum sed vtilitas etiam inquiretur.

O B S C V R I O R I S L O C I,

ex Polybii libro 9. explicatio geometrica.

 Vamplurimi verò ex ambitu ac rotunditate, magnitudinem ciuitatum coniiciunt. Deinde quando ciuitas Megalopolitarum quinquaginta, Lacedæmoniorum autem quadraginta octo stadiorum ambitu contineri, magnitudine verò Lacedæmoniorum ciuitas Megalopolim duplo excedere dicitur, videtur hoc illis esse incredibile.

Si Polybius addidisset qua figura Lacedæmon & Megalopolis fuerint, facilis explicatu esset hæc quæstio; sed tamen, vt probetur dari magnitudinem perimetri 48. quæ sit dupla ad magnitudinem ambitus 50. ponamus Lacedæmona fuisse circularis figuræ, præsertim cum in Republica ordinatissima, possibile sit à primis illis legislatoribus, ciuitatem perfectissimâ figura constitutam.



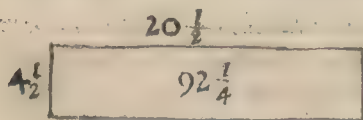
Itaq;

GÆODESIA.

Itaq; quia planus ex radio, & periphæriæ dimidio est area circuli vt Archimedes demonstrauit, multiplico semidiametrum $7\frac{7}{11}$ in medietatem circumferentiæ 24. prouenit numerus $183\frac{3}{11}$ stadiorum, quæ est Lacedæmonis area.

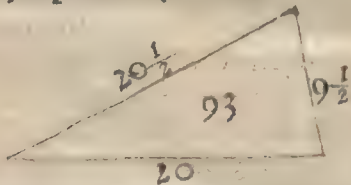
Quod ad Megalopolim attinet, non potuit esse circulari figura: longe enim capacior esset Lacedæmone; neque item quadrata, quia quadratum ambitus 50. habebit latus $12\frac{1}{2}$ ideoq; capacitatem $156\frac{1}{4}$. Ergo fuit vel oblonga quadrangula, vel triangulari.

Ponamus igitur primo Megalopolim extitisse quadrangulari forma, & duobus quidem lateribus $20\frac{1}{2}$ duobus reliquis $4\frac{1}{2}$ vt totus ambitus sit 50. secundum hypothesim.



Area quadranguli erit $92\frac{1}{4}$ ad quam area Lacedæmonis est ferè dupla.

Ponamus deinde Megalopolim fuisse triangulari forma, & primo quidem latere $20\frac{1}{2}$, secundo 20. tertio $9\frac{1}{2}$.



Cum igitur per gæodesiam triangularem Heronis mechanici, Megalopolis capacitatem 93. stadiorum in se habeat, duplum huius

numeri erit 186. quod ferè æquale est capacitati Lacedæmonis: nam discessimus 3. stadiis ab illa. Hic autem occurrit quæstio hæc: Datis capacitate trianguli, & ambitu, quomodo latera trianguli inueniantur, quæ Deo adiuuante in Algæbreis subtilitatibus explicabitur. Et hinc consequitur dari posse duas figuras isoperimétras diuersas, quæ tamen æqualem capacitatem habeant.

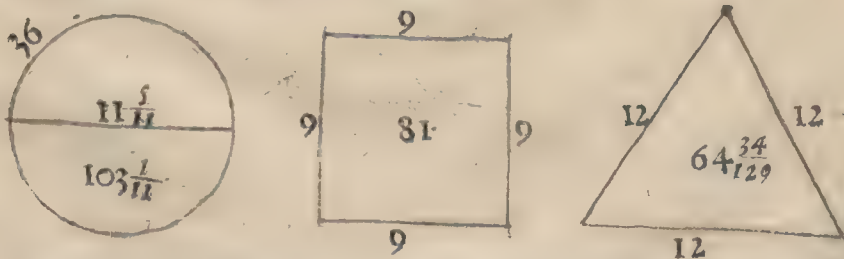
Sed addit Polybius longe admirabilius. *Quod si quis hanc*

G Æ O D E S I A.

hanc illis dubitationem auctiorem quoque reddere volens, possibile esse dixerit, ut ciuitas, vel castrorum vallum, quadraginta octo stadiorum ambitum habens, duplo excedat eam, qua centum stadijs comprehenditur, insanum illis dictum hoc videbitur.

Sumatur prior illa Lacedæmonis figura, habens capacitatem $183\frac{3}{11}$. & conferatur cum parallelogramo habente duo latera opposita, singula $48\frac{1}{11}$. reliqua verò duo $1\frac{10}{11}$. Area istius parallelogrami erit $91\frac{98}{121}$. Atqui hoc parallelogramum habet 100. ambitus, & tamen circularis illa figura 48. ambitus, duplo maiorem capacitatem habet; Nam $183\frac{3}{11}$. area parallelogrami, dupla ferè est ad circuli aream $183\frac{3}{11}$.

Ratio autem istius explicationis tota pendet ex natura isoperimetrarum figurarum, in quarum capacitatem augenda vel minuenda, plurimum refert cuius sit formæ circuitus. Vnde referente etiam Quintiliano lib: 1. cap: 17. apparet error Historicorum qui magnitudines insularum, satis significari nauigationis ambitu crediderunt. *Quis (ait) non ita proponenti credat? Quorum locorum extrema linea eandem mensuram colligunt, eorum spacium quoque quod his lineis continetur, par sit necesse est.* At id falsum est. Sumantur enim tria plana circulari, quadratum, triangulare, & habeant æqualem ambitum stadiorum 36. hoc modo.



Manifestum est circulum habere maximam capacitatem, nimirum $103\frac{1}{11}$ minorem vero esse quadrati, minimam trianguli.

B 3

Quam-

GÆODESIA.

Quamobrem locus hic Polybij, maximam arguit geometriæ necessitatem, cùm ad rem imperatoriam, tum ad historiarum lectionem, vt pudeat historicis, & rhetoribus tam insignem geometriæ, & arithmeticæ vsum notum esse, qui multis summis hominum opinione politicis planè sit ignotus.

L A V S D E O.

